

PARTIAL TRANSLATION OF JAPANESE PATENT PUBLICATION (KOKAI)  
NO. H02-45620

(Cited Reference 1)

Title: Gas Turbine Unit for generating electricity and  
heat and operating method thereof

Publication Date: February 15, 1990

Filing Date: July 27, 1988

Applicant: ABB carbon AB (Sweden)

Inventor: Ben Kyrklund

[EXTRACT]

PURPOSE: To raise total efficiency by changing the geometry of a low pressure gas turbine so as to change the speed of the low pressure gas turbine, and regulating electric power to a desired value.

CONSTITUTION: An electrical generator 12 is connected a high pressure gas turbine 10. Heat exchanging between exhaust gas from a low pressure gas turbine 13 and compressed air from a high pressure compressor 11 is effected in a recuperator 18. An intermediate cooler 22 is arranged between a low pressure compressor 14 and the high pressure compressor 11, and an exhaust gas heat exchanger 19 is arranged in an exhaust gas system for generating hot water. The speed of the low pressure gas turbine 13 is changed by changing the geometry of the low pressure gas turbine 13 by means of a regulator 15 so as to regulate electric power to a desired value. Heat is regulated to a desired value by changing the flow rate in a by-pass 20 of the recuperator 18. Thus, it is possible to raise the total efficiency of both electricity and heat.

10 high pressure gas turbine    11 high pressure compressor  
12 generator    13 low pressure gas turbine    14 low  
pressure compressor    15 regulator    16 combustion chamber  
18 recuperator

01

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-45620

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)2月15日

F 02 C 3/30  
3/13  
7/143  
9/22

Z 7910-3G  
7910-3G  
7910-3G  
B 7910-3G

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑮ 発明の名称 電気及び熱生成のためのガスタービンユニットとその作動方法

⑯ 特 願 昭63-185668

⑰ 出 願 昭63(1988)7月27日

⑱ 発 明 者 ヘンリク ハルボエ デンマーク国、デーコー-コペンハーゲン、ハムメレンス  
ガデ 3  
⑲ 発 明 者 ベン キルクルンド スウェーデン国、エス-612 00 フィンスボーン、ケ  
ールペーン 9  
⑳ 出 願 人 アペーペー カーボン スウェーデン国、エス-612 20 フィンスボーン、  
アクティエボラーグ (番地なし)  
㉑ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

電気及び熱生成のためのガスタービン  
ユニットとその作動方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 燃焼室と、該燃焼室からの燃焼ガスによっ  
て駆動される高圧ガスタービンと、該高圧ガスタ  
ービンからの燃焼ガスによって駆動される低圧ガ  
スタービンと、該低圧ガスタービンによって駆動  
される低圧コンプレッサと、圧縮空気を該燃焼室  
に供給するために該低圧コンプレッサと直列に配  
置され且つ該高圧ガスタービンによって駆動され  
る高圧コンプレッサと、電気を発生するために該  
高圧ガスタービンによって駆動される発電機と、  
排気ガスと該高圧コンプレッサからの圧縮空気と  
の間で熱交換を行うための復熱器と、該低圧コン  
プレッサと該高圧コンプレッサの間で温水を生成  
する中間クーラと、温水を生成するための排気ガ  
ス熱交換器とからなる電気及び熱生成のためのガ  
スタービンユニットの作動方法であって、燃焼室

の一定の温度で低圧ガスタービンの回転数を変え  
るために低圧ガスタービンのジオメトリーを変え  
ることによって電力を所望の値に調節するステッ  
プと、復熱器をバイパスする流れを制御すること  
によって熱力を所望の値に調節するステップとを  
具備するガスタービンユニットの作動方法。

2. 復熱器の上流側の圧縮空気に水を噴射する  
ステップを具備する請求項1に記載のガスタービ  
ンユニットの作動方法。

3. 噴射する水を予熱するステップを具備する  
請求項1に記載のガスタービンユニットの作動方  
法。

4. 燃焼室と、該燃焼室からの燃焼ガスによっ  
て駆動される高圧ガスタービンと、該高圧ガスタ  
ービンからの燃焼ガスによって駆動される低圧ガ  
スタービンと、該低圧ガスタービンによって駆動  
され且つ調節可能なジオメトリーを有する低圧コ  
ンプレッサと、圧縮空気を該燃焼室に供給するた  
めに該低圧コンプレッサと直列に配置され且つ該  
高圧ガスタービンによって駆動される高圧コンプ

レッサと、電気を発生するために該高圧ガスタービンによって駆動される発電機と、排気ガスと該高圧コンプレッサからの圧縮空気との間で熱交換を行うための復熱器と、該低圧コンプレッサと該高圧コンプレッサの間で温水を生成する中間クーラと、温水を生成するための排気ガス熱交換器と、該復熱器をバイパスする調節可能な連結管部からなる電気と熱を生成するためのガスタービンユニット。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は電気及び熱を同時に生成するためのガスタービンユニットとその作動方法に関する。

#### 〔従来の技術及び発明の課題〕

電気及び熱、例えば遠隔加熱ネットワークのための温水のような熱、を同時に生成するためのガスタービンユニットは次のような要求を満足することが求められている。即ち、高い電気効率、高い全体的熱効率、高い電気と熱の関係、電気と熱

の生成の間の柔軟性、周囲の温度の変化に対して影響されないこと等の要求である。これらの要求は、燃焼室と、燃焼室からの燃焼ガスによって駆動される高圧ガスタービンと、低圧ガスタービンによって駆動される低圧コンプレッサと、圧縮空気を燃焼室に供給するために低圧コンプレッサと直列に配置され且つ高圧ガスタービンによって駆動される高圧コンプレッサと、電気を発生するために高圧ガスタービンによって駆動される発電機と、排気ガスと高圧コンプレッサからの圧縮空気との間で熱交換を行うための復熱器と、低圧コンプレッサと高圧コンプレッサの間で温水を生成する中間クーラと、温水を生成するための排気ガス熱交換器とからなる2軸式ガスタービンユニットによってかなり満足される。

電気は高圧ガスタービンの軸に連結された発電機によって生成され、70から120℃の範囲の温水は中間クーラと排気ガス熱交換器において生成される。高圧ガスタービンの軸は一定の速度で回転し、低圧ガスタービンの軸は自由に回転でき

るようになっている。

このようなガスタービンユニットにおける熱力学プロセスを考えると、そのようなガスタービンユニットは、簡単に中間クーラを有する復熱式排気ガスタービンと定義されることができ、そして30から40パーセントの電気効率をもち、この効率は対応するタービン入口温度で作動する単純なガスタービンよりも良いものである。中間クーラ及び排気ガス熱交換器によって回復された熱は温水の生成に利用されるので、高い全体効率を得ることができる。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明の目的は上述したようなガスタービンユニットの作動方法に関し、上記要求の残りのものを満足するために、本発明は燃焼室の一定の温度で低圧ガスタービンの回転数を変えるために低圧ガスタービンのジオメトリーを変えることによって電力を所望の値に調節するステップと、復熱器をバイパスする流れを制御することによって熱力

を所望の値に調節するステップとを具備するガスタービンユニットの作動方法を提供するものである。

本発明はさらに上記本発明の方法を実施することのできるガスタービンユニットを提供するものであり、このガスタービンユニットは低圧ガスタービンが調節可能なジオメトリーを有し、そして復熱器をバイパスする調節可能な連結管部を備えることを特徴とするものである。

#### 〔実施例〕

以下本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

第1図を参照すると、本発明によるガスタービンユニットは高圧ガスタービン10を具備し、この高圧ガスタービン10は高圧コンプレッサ11に連結され、そしてガスタービンユニットから有効に使用された電力を回復するためにギヤ列等を介して発電機12に連結される。ガスタービンユニットはさらに低圧ガスタービン13を具備し、

この低圧ガスタービン13は低圧コンプレッサ14に連結される。高圧ガスタービン10と低圧ガスタービン13の間には、低圧ガスタービン13のジオメトリを調節するためのレギュレータ15が設けられる。

燃焼室(ボイラー)16がそのガス出口において高圧ガスタービン10に連結され、この高圧ガスタービン10並びにこの高圧ガスタービン10に直列に連結された低圧ガスタービン13に燃焼ガスを供給するようになっている。低圧ガスタービン13は復熱器18及び排気ガス熱交換器19と直列に参照数字17によって示された排気筒に接続される。燃焼室16はその空気入口において高圧コンプレッサ11に連結され、高圧コンプレッサ11から復熱器18を介して空気を供給されるようになっている。調節可能な連結管部20が復熱器18をバイパスして設けられ、排気ガスの一部を復熱器18の先に流すことができるようになっている。

高圧コンプレッサ11は低圧コンプレッサ14

と直列に配置され、この低圧コンプレッサ14が矢印21によって示されるように周囲の空気を取り入れる。中間クーラ(インタークーラ)22が低圧コンプレッサ14と高圧コンプレッサ11の間の連結管部に設けられ、コンプレッサ回路の空気と温水を生成するための外部回路との間で熱交換を行うようになっており、排気ガス熱交換器19は同じ目的のために設けられる。

本発明の方法においては、空気の流れが主として制御され、低圧ガスタービン13のジオメトリを変えるためにレギュレータ15によって低圧コンプレッサ14の回転数を調節することによって、温度レベルを一定に維持する。この制御の可能性が十分に利用されて初めて、燃焼室の温度の制御が開始される。この制御方法が採用されるときには、部分負荷のほぼ全領域(10乃至100パーセント負荷)内での効率が全負荷位置におけるときの効率とほぼ同じか又はそれよりも良くなることさえあるであろう。排気ガスの流れの一部が復熱器18をバイパスする調節可能な連結管部

20を通るということから、排気ガス熱交換器19への熱の流れが増加する。そこで、燃焼室16へ向かう空気の予熱の減少のために、一定の燃料供給に対する発電量は減少するであろう。その結果、ガスタービンユニットは第2図に示される大きな範囲内の種々の熱と電気の関係で作動することができる。電気効率はバイパス量が増加すると減少する関係にあり、それでも合計の効率は増加する。

従来のガスタービンは周囲の温度に感応する。出力及び電気効率は、周囲の温度が上昇するにつれて流入空気重量が減少するので減少する。本発明によるガスタービンユニットによれば、低圧ガスタービン13のジオメトリを変えるためにレギュレータ15によって低圧コンプレッサ14の回転数を調節することができ、それによって周囲の温度が変わっても空気の流入重量を一定値に維持することができる。

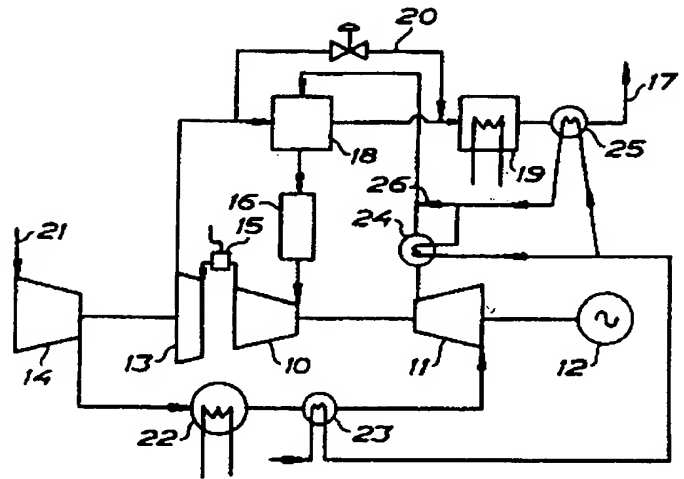
従来のガスタービンに採用されているように燃焼室に水を噴射することによって排気ガス中の酸

化窒素( $\text{NO}_x$ )の量を減少することができる。それで、通常は電力の増加と、電気効率及び合計効率の低下を得ることができる。しかし、本発明によるガスタービンユニットにおいては、電力と電気効率が第3図に示すような補助装置を使用することによる水噴射によって向上することができる。水噴射のための水は第3図に示すように圧縮空気による熱交換器23、24において及び/又は排気ガスによる熱交換器25において予熱され、それから復熱器18の上流側の位置において圧縮空気中に噴射される。そこで、復熱器18における熱吸収が増加し、電気効率を向上させる。しかし、排気損失の増加により全体的な効率は低下するかもしれない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を実施するガスタービンユニットの構成図、第2図はガスタービンユニットの作動領域を示す図、第3図は水噴射のための補助装置を有するガスタービンユニットの構成図である。

- 10・・・高圧ガスタービン、
- 11・・・高圧コンプレッサ、
- 12・・・発電機、
- 13・・・低圧ガスタービン13、
- 14・・・低圧コンプレッサ14、
- 15・・・レギュレータ15、
- 16・・・燃焼室、
- 18・・・復熱器18、
- 19・22・23・24・25・・・熱交換器、
- 20・・・調節可能な連結管部。



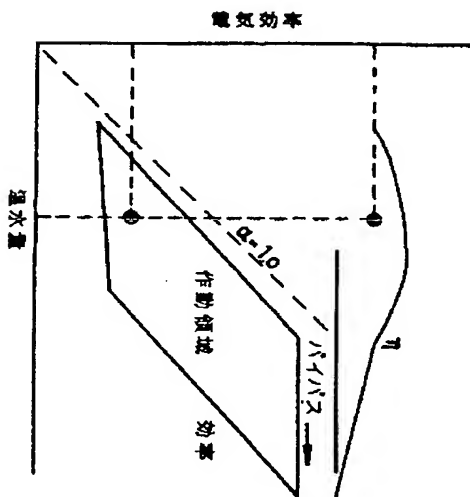
第3図

特許出願人

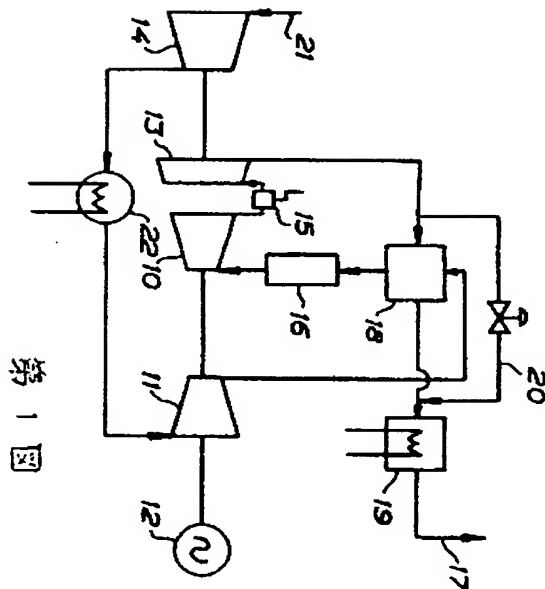
アベーパー カーボン アクティエボラーク

特許出願代理人

弁理士 青 木 朗  
 弁理士 石 田 敬  
 弁理士 中 山 恭 介  
 弁理士 山 口 昭 之  
 弁理士 西 山 雅 也



第2図



第1図

図面の序ぎ(内容に変更なし)

手続補正書(方式)

昭和63年12月16日

特許庁長官 吉田文毅殿

1. 事件の表示

昭和63年特許願第185668号

2. 発明の名称

電気及び熱生成のためのガスタービン  
ユニットとその作動方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 アベーパー カーボン  
アクティブボラージ

4. 代理人

住所 〒105 東京都港区虎ノ門一丁目8番10号

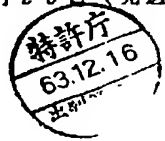
静光虎ノ門ビル 電話 504-0721

氏名 弁理士(6579) 青木 朗

(外4名)

5. 補正命令の日付

昭和63年10月25日(発送日)



6. 補正の対象

(1) 願書の「出願人の代表者」の欄

(2) 委任状

(3) 図面

7. 補正の内容

(1)(2) 別紙の通り

(3) 図面の浄書(内容に変更なし)

8. 添附書類の目録

(1) 訂正願書 1通

(2) 委任状及び訳文 各1通

(3) 浄書図面 1通